



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



F10001051308

(10) FI 105130 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

16.06.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.lk.7

F26B 17/30

(21) Patentihakemus - Patentansökning

980859

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

17.04.1998

(24) Alkupäivä - Löpdag

17.04.1998

(41) Tulut julkiseksi - Blivit offentlig

18.10.1999

(73) Haltija - Innehavare

1 •Kumera Corporation, Paalukatu 2, 11100 Riihimäki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Räsänen, Eino, Atomikatu 6 A 2, 33720 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 •Tiltu, Olli, Einonkuja 5, 39700 Parkano, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy
Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimi - Uppfinningens benämning

Höyrykuivain
Ångtorkare

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 883606 (F 26B 11/04), FI A 962853 (F 26B 17/30)

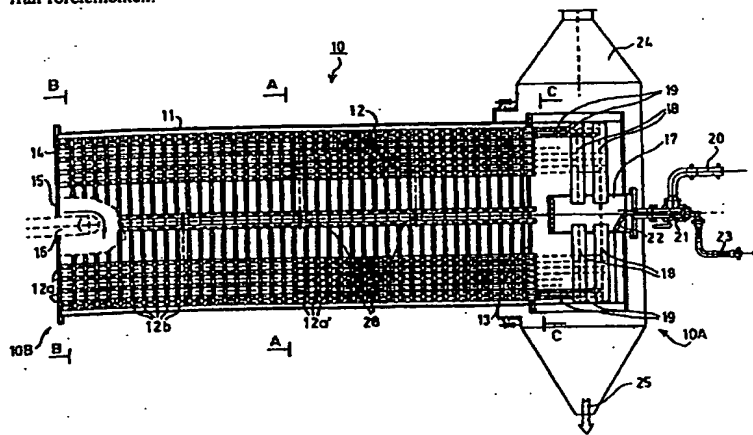
(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on höyrykuivain, etenkin rikasteiden kuivattamiseen tarkoitettu höyrykuivain, joka käsittää lieriömäisen, pyöritettävän rummun (11), jonka sisälle on sovitettu useista putkista koostuva höyryputkisto (12) pyörittämään rummun mukana. Materiaalin kuivatukseen tarkoitettu höyry on järjestetty syötettäväksi höyryputkistoon (12) kuivaimen ensimmäiseen päähän (10A) järjestettyjen höyrinsyöttövälineiden avulla ja höyrykuivaimen (10) toiseen päähän (10B) on asennettu kuljetin (16) syöttämään kuivatettavaa materiaalia rummun (11) sisään. Kuivatettu materiaali (25) on järjestetty poistumaan kuivaimen ensimmäisen päähän (10A) kautta. Höyryputkisto (12) on muodostettu useista putkielementeistä, joista kukin käsittää kaksi rummun (11) pituussuuntaista aksiaaliputkea (12a, 12a') sekä useita rummun (11) poikittaissuuntaisia ja toisistaan rummun pituussuunnan suhteen välin päähän järjestettyjä putkia (12b) yhdistämään kunkin putkielementin kahta aksiaaliputkea. Höyrykuivaimen (10) ensimmäiseen päähän

(10A) on sovitettu rummun (11) kanssa koaksiaalisesti höyrynjakotukki (17), jonka kautta kuivatukseen tarkoitettu höyry on järjestetty syötettäväksi kunkin putkielementtiin ja vastaavasti jonka höyrynjakotukin kautta on järjestetty putkielementeistä tulevan lauhteen poisto.

BEST AVAILABLE COPY

Uppfinningen avser en ångtork, särskilt en ångtork avsedd för torkning av anrikningsprodukter, vilken omfattar en cylindrisk, roterbar trumma (11), inne i vilken är anordnat ett av flera rör bestående ångrörsystem (12) för att rotera tillsammans med trumman. Den för torkning av materialet avsedda ångan är anordnad att matas in i ångrörsystemet (12) med hjälp av ångmatningsorgan anordnade i en första ände (10A) av torken och i andra änden (10B) av ångtorken (10) är monterad en transportör (16) för inmatning av materialet som skall torkas i trumman (11). Det torkade materialet (25) är anordnat att avgå genom den första änden (10A) av torken. Ångrörsystemet (12) är bildat av flera rörelement, vilka vart och ett omfattar två i längdriktningen av trumman (11) förlöpande axialrör (12a, 12a') samt flera i tvärriktningen av trumman förlöpande och på avstånd från varandra med avseende på längdriktningen av trumman (11) anordnade rörbågar (12b) för förenande av de två axialrören i vart och ett rörelement. I den första änden (10A) av ångtorken (10) är anordnad koaxiellt med trumman (11) en ångfördelningsbom (17), genom vilken den för torkningen avsedda ångan är anordnad att matas in i vart och ett rörelement resp. genom vilken ångfördelningsbom är anordnad avledning av kondensat kommande från rörelementen.



- 5 Keksinnön kohteena on höyrykuivain, etenkin rikasteiden kuivattamiseen tarkoitettu höyrykuivain, joka käsittää lieriömäisen, pyöritettävän rummun, jonka sisälle on sovitettu useista putkista koostuva höyryputkisto pyörimään rummun mukana, johon höyryputkistoon materiaalin kuivatukseseen tarkoitettu höyry on järjestetty syötettäväksi kuivaimen ensimmäiseen päähän järjestettyjen höyrinsyöttövälineiden avulla ja jonka
- 10 höyrykuivaimen toiseen päähän on asennettu kuljetin tai vastaava syöttämään kuivatettavaa materiaalia rummun sisään, josta kuivatettu materiaali on järjestetty poistumaan kuivaimen ensimmäisen pään kautta.
- Ennestään tunnetaan useita eri tyyppisiä höyryn käyttöön perustuvia kuivatusrumpuja,
- 15 joita käytetään mm. erilaisten rikasteiden kuivatukseseen. Tämän tyyppisissä höyrykuivaimissa kuivattava materiaali tuodaan kuivatusrummun sisälle ja kuivaukseen tarkoitettu höyry pannaan kulkemaan rummun sisään sijoitetuissa putkissa. Kuivattava materiaali ei näin ollen pääse suoraan kosketukseen höyryn kanssa. Kuivatusrummut voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, eli panostyyppisiin kuivaimiin ja toisaalta jatkuvatoimisiin kuivai-
- 20 miin. Panostyyppisissä kuivaimissa, joista eräänä esimerkkinä voidaan mainita saksalaisessa patentissa nro 27 24 639 esitetty kuivain, kuivatusrumpu täytetään haluttuun määrään, aletaan höyrinsyöttö kuivatusrummun sisällä olevaan putkistoon ja samalla alkaa kuivatusrumpu pyöriä. Kun kuivattava materiaali on saatu riittävän kuivaksi, rummun pyörintä pysäytetään, höyrinsyöttö katkaistaan ja rumpu tyhjennetään. Panos-
- 25 tyyppisen kuivaimen haittapuolena voidaan näin ollen pitää sitä, että sitä ei voida jouhevasti käyttää juuri toimintatavastaan johtuen suurten materiaalmäärien kuivatukseseen.
- Jatkuvatoimisissa kuivattimissa järjestely on yleensä sellainen, että kuivatusrumpua
- 30 pyöritetään jatkuvasti ja kuivatettavaa materiaalia tuodaan rummun sisään sen toisesta päästä. Kuivatuksen aikana höyryä johdetaan koko ajan rummun sisällä olevaan putkistoon. Rumpu on varustettu tarkoituksenmukaisin laittein, joilla sitä kuivatuksen aikana

pyöritetään ja edelleen kuivatuksen aikana rumpuun syötetty rikaste kulkeutuu kohti rummun toista päätä, josta se johdetaan pois. Rummussa on yleensä säädettävä ylivuoto-reuna tai säädettävät poistoaukot ja edelleen on yleistä, että rummun kaltevuutta voidaan säätää tietyissä rajoissa rummussa olevan rikasteen kuivatusviipymän säätämiseksi.

5 Tällaisesta jatkuvatoimisesta kuivatusrummista voidaan esimerkkinä mainita hakijan aikaisemmassa patenttihakemuksessa nro 962853 esitetty höyrykuivain.

Ennestään tunnettujen höyryrumpukuivaimien rakenteesta voidaan esimerkinomaisesti tuoda esiin, että varsin yleisesti käytetään sellaisia kuivaimia, joissa höyryputket on
10 pääsääntöisesti sijoitettu rummun akselin suuntaisesti. Eräissä tapauksissa on tällöin ongelmaksi osoittautunut se, että höyryputkien pinnalle muodostuu eristävä materiaali-kerros kuivattavasta aineesta. Sellaisissa tekniikan tason mukaisissa kuivaimissa, joissa käytetään pituussuuntaisia putkia, on laitteiden täyttöaste suhteellisen alhainen, eli luokkaa 10 - 15 % rummun sisätilavuudesta, eivätkä ne olekaan yleisesti käytössä
15 rikasteiden kuivaamisessa suuren kokonsa ja alhaisen tehokkuutensa vuoksi.

Vielä eräs aikaisemmin käytetty kuivatinjärjestely on sellainen, että siinä käytetään erillistä roottoria, joka muodostaa kuumennuspinnan ja jonka roottorin ympärillä on vaakatasossa paikallaan pysyvä kiinteä allas. Roottori koostuu yleensä useista saman-
20 suuntaisista putkiryhmistä, jotka on järjestetty keskiputkea pitkin. Kukin putkiryhmä käsittää yleensä useita samankeskisiä putkirenkaita ja käytettävä lämmönsiirtoväliaine voi olla höyry tai neste. Tässä ennestään tunnetussa ratkaisussa höyrykuivaimen sisällä oleva pääistään laakeroitu ja kuivattavassa rikasteessa pyörivä höyryputkisto asettaa koko rajoituksen, eikä laitteiston kokoa voida taloudellisesti kasvattaa rikastemäärän kasvaes-
25 sa. Huomattavana haittapuolena tämän tyyppisissä kuivaimissa on höyryputkien nopea kuluminen, mikä aiheuttaa suuria ongelmia kuivattaessa kuluttavia rikasteita, koska roottori pyörii kiinteässä rikastepatjassa, jolloin rikasteen aiheuttama paine höyryputkiin on suuri, aiheuttaen edellä mainittua voimakasta kulumista.

30 Nyt esillä olevan keksinnön päämääränä on saada aikaan erityisesti rikasteiden kuivatukseen tarkoitettu höyrykuivain, jossa kuluminen on eliminoitu tai ainakin minimoitu tai

jossa kuluminen muutoin ei aiheuta ongelmia, ja jossa höyryputkien pinnalle ei pääse muodostumaan eristävää rikastekerrosta.

Edelleen on keksinnön mukaisen ratkaisun päämääränä saada aikaan höyrykuivain, jonka
5 kokoa ei ole rajoitettu, vaan joka kulloinkin voidaan valmistaa tarkoitukseen sopivasti halutun tuotantomäärän mukaiseksi.

Edelleen olevan keksinnön päämääränä on saada aikaan höyrykuivain, jossa voidaan käyttää hyväksi muualla rikasteiden käsittelyprosessissa syntyvää höyryä.

- 10 Keksinnön päämääriin pääsemiseksi on esillä olevalle keksinnölle pääasiassa tunnusomaista, että höyryputkisto on muodostettu useista putkielementeistä, joista kukin käsittää kaksi rummun pituussuuntaista aksiaaliputkea sekä useita rummun poikittaissuuntaisia ja toisistaan rummun pituussuunnan suhteen välin päähän järjestettyjä putkikaaria yhdistämään kunkin putkielementin kahta aksiaaliputkea, ja että höyrykuivaimen
15 ensimmäiseen päähän on sovitettu rummun kanssa koaksiaalisesti höyrynjakotukki, jonka kautta kuivatukseen tarkoitettu höyry on järjestetty syötettäväksi kuhunkin putkielementtiin ja vastaavasti jonka höyrynjakotukin kautta on järjestetty putkielementeistä tulevan lauhteen poisto.
- 20 Keksinnön mukaisessa laitejärjestelyssä kuivaimen höyryputkisto pyörii rummun mukana, jolloin kuivattavan materiaalin ja höyryputkien välille ei muodostu painetta eikä kuluttavaa nopeuseroa, ja edelleen rummun sisäpinnalla olevat pituussuuntaiset nostosii-
vet eliminoivat materiaalin liiallisen liukumisen rummun pinnalla, jolloin höyryputkien kuluminen tai materiaalin kerrostuminen höyryputkien pinnalle ei aiheuta ongelmia, eikä
25 rakenteen koko ole rajoitettu höyryputkien laakeroinnin tai muun vastaavan tekijän seurauksena. Keksinnön mukaisessa höyrykuivaimessa kuivattava rikaste syötetään rummun sisälle sen toisesta päästä sopivaa kuljetinta käyttäen ja johdetaan pois rummun toisessa päässä olevien poistoaukkojen kautta. Kuivain on varustettu säädettävillä poistoaukoilla, joiden kautta kuivattu materiaali purkautuu ulos ja joilla poistoaukoilla
30 varmistetaan materiaalin riittävä viipymä kuivaimessa ja samalla sopiva täyttöaste.

Kuivaimen rumpua ja rummun sisällä olevaa putkistoa pyöritetään kuivauksen aikana ja tämän vuoksi rumpu on varustettu tarkoituksenmukaisella pyöritysmekanismilla, esimerkiksi sellaisella, kuin on aikaisemmin kuvattu hakijan patenttihakemuksessa nro 962853. Myös muunlaista tarkoitukseen sopivaa pyöritysmekanismeja voidaan käyttää.

5 Rummussa oleva putkisto on muodostettu ja koottu elementeistä, jotka ovat erikseen rummusta pois otettavissa ja vaihdettavissa, kun taas tekniikan tason mukaisessa, hakijan aikaisemmassa patenttihakemuksessa nro 962853 höyryputkisto muodostui yhdestä suuresta ja raskaasta osasta. Tällä saadaan kuivaimen käyttöikä ja käytettävyys parannet-
10 tua, koska tarpeen mukaan voidaan putkistoelementit helposti ja nopeasti vaihtaa, mikä näin lyhentää kuivaimen seisonta-aikaa.

Keksinnön mukaisella höyrykuivaimella saavutetaan hyvä kuivatustehokkuus, koska rummun täyttöaste saadaan erittäin suureksi ja rumpu on täynnä höyryputkia. Keksinnön
15 mukaisessa kuivaimessa päästään jopa yli 30 %:n täyttöasteeseen.

Keksinnön mukaisen höyrykuivaimen rumpu voi olla myös kallistetussa asennossa kuivattavan materiaalin siirtymisen tehostamiseksi ja lauhteen poistamiseksi.

20 Keksinnön muut edut ja ominaispiirteet käyvät yksityiskohtaisemmin esiin jäljempänä seuraavasta keksinnön yksityiskohtaisesta selostuksesta, jossa keksintöä on kuvattu viittauksin oheisiin piirustuksen kuvioihin.

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista höyrykuivainta sen pituussuuntaan otettuna kaaviomaisena poikkileikkauksena.
25

Kuvio 2 esittää kaaviomaisesti höyrykuivaimen rummun sisällä olevia putkielementtejä.

Kuviot 3A, 3B ja 3C esittävät kaaviomaisia poikkitaissuuntaisia leikkauskuvia keksinnön
30 mukaisesta höyrykuivaimesta.

- Piirustuksen kuviossa 1 on höyrykuivainta merkitty yleisesti viitenumerolla 10. Höyrykuivain 10 käsittää kuivatusrummun 11, jonka sisään on sovitettu höyryputkisto 12. Höyry syötetään rummun 11 sisällä olevaan höyryputkistoon 12 ja vastaavasti johdetaan sieltä pois kuivaimen ensimmäisen pään 10A kautta ja toisaalta kuivattava materiaali, joka on erityisesti rikastetta, johdetaan rummun sisään kuivaimen toisen pään 10B kautta. Kuivatuksen aikana materiaali kulkee aksiaalisuunnassa rummun 11 läpi ja poistuu kuivaimen ensimmäisen pään 10A kautta. Kuivattava materiaali tuodaan rummun 11 sisään kuljettimella 16, joka on esimerkiksi kuviossa 1 esitetyn kaltainen hihnakuljetin. Myös muun tyyppistä kuljetinta voidaan käyttää. Materiaalin sisäänsyöttöä varten on rummun 11 toisen pään 10B pätyyn 14 muodostettu aukko 15, jonka kautta kuljetin 16 ulottuu rummun sisään. Rummun 11 sisällä olevaan höyryputkistoon 12 höyry johdetaan kuivaimen ensimmäiseen päähän 10A järjestetyn syöttöputken 20 ja pyörivän höyryliittimen 21 kautta. Kuivaimen ensimmäiseen päähän 10A on järjestetty rummun 11 suhteen koaksiaalinen höyrynjakotukki 17, johon höyry syöttöputkesta 20 tulee. Höyrynjakotukki 17 on sovitettu aksiaalisuunnassa rummun 11 ensimmäisen pään 10A päädyn 13 ulkopuolelle. Höyrynjakotukki 17 pyörii rummun 11 mukana. Höyrynjakotukki 17 on varustettu radiaalisilla yhdysputkilla 18, jotka sisäpäästään avautuvat höyrynjakotukin 17 sisään ja jotka on ulkopäästään suljettu. Radiaaliset yhdysputket 18 on yhdistetty taipuisien letkujen 19 välityksin rummun 11 sisällä olevaan höyryputkistoon 12.
- Rummun 11 sisällä oleva höyryputkisto 12 koostuu rumpuun sovitetuista aksiaaliputkista 12a, 12a' ja niitä yhdistävistä putkikaarista 12b. Kuten kuvioissa 1 ja 2 on esitetty, aksiaaliputket voivat ulottua koko rummun 11 mittaisina rummun päätyjen 13, 14 välillä ulottuvina aksiaaliputkina 12a tai sitten voivat aksiaaliputket 12a' ulottua vain osalla rummun aksiaalista pituutta ensimmäisen pään 10A päädystä 13. Kuvioiden 1 ja 2 lisäksi tätä on havainnollistettu myös kuvioissa 3A ja 3B, joista kuvio 3A esittää leikkausta A - A kuvioista 1 ja vastaavasti kuvio 3B esittää leikkausta B - B kuvioista 1. Aksiaalisia putkia 12a ja 12a' on järjestetty useita rummun 10 säteelle ja kulloinkin kahta aksiaaliputkea on järjestetty yhdistämään useita putkikaaria 12b, jotka kuten kuvio 1 osoittaa, sijaitsevat rummun 11 aksiaalisuunnassa välin päässä toisistaan. Kaksi aksiaaliputkea 12a tai vastaavasti 12a' ja niitä yhdistävät putkikaaret 12b muodostavat aina kulloinkin

putkielementin, joka on erikseen rummun 10 sisältä irrotettavissa. Rummun sisään on kiinnitetty tukirakenteet 27, johon kukin putkielementti on kiinnitetty esimerkiksi kuvioissa 1 ja 3B esitetyin ruuviliitoksien 28 tai vastaavien liitoksien, jotka sallivat putkielementtien lämpölaajenemisesta aiheutuvan liikkeen.

5 Keksinnön mukaisessa järjestelyssä ei ole käytetty höyryn läpivirtausta höyryputkistossa 12, vaan höyryputkisto 12 muodostaa suljetun tilan höyryä varten. Tämä on järjestetty siten, että aksiaaliputket 12a ja 12a' on toisesta päästään suljettu. Kuten aiemmin on jo selostettu, aksiaaliputket ulottuvat jonkin matkaa kuivaimen ensimmäisen pään päädyn 10 13 läpi, josta ne on taipuisien letkujen, esim. teräsetkujen avulla yhdistetty radiaalsiin yhdysputkiin 18. Tällöin kun höyryä syötetään syöttöputkesta 20 höyrynjakotukkiin 17, se kulkeutuu siitä radiaaalisten yhdysputkien 18 ja taipuisien letkujen 19 kautta aksiaaliputkiin 12a ja 12a' ja niitä yhdistäviin putkikaariin 12b. Höyryn lauhtuessa lauhdevesi valuu samaa tietä takaisin höyrynjakotukkiin 17, josta se johdetaan pois sifoniputkella 22 15 lauhteen poistoputkeen 23. Lauhteen poistumista voidaan tehostaa höyrykuivainta kallistamalla. Kuivatuksen poistokaasut johdetaan kuivaimesta pois kaasukanavaa 24 pitkin suodattimeen (ei esitetty).

Kuivatettu rikaste johdetaan höyrykuivaimesta 10 pois kuivaimen ensimmäisen pään 10A 20 kautta. Tätä varten on rummun 11 päätyyn 13 kuvion 3C esittämällä tavalla muodostettu ylivuotoaukot 29 ja edelleen on mainittuun päätyyn 13 järjestetty säädettävät poistoaukot 30, joiden poistoaukkojen 30 avautumaa voidaan säätää säätömekanismilla 31. Rummun 11 ja höyryputkiston 12 pyöriessä kuivatettava rikaste kulkee rummun 11 läpi ja kuviossa 3A esitettyjen nostosiipien 26 estäessä materiaalin liukumisen rummun 11 25 sisäpinnalla, se purkautuu poistoaukkojen 30 kautta, jolloin tuloksena saadaan nuolella ja viitenumerolla 25 merkitty kuivatettu rikaste.

Piirustuksen kuvioissa ei ole esitetty rummun pyörityskoneistoa tai kallistusmekanismia, mutta kuten aiemmin on jo tuotu esiin, pyörityskoneistona ja kallistusmekanismina 30 voidaan käyttää esimerkiksi hakijan aikaisemmassa suomalaisessa patenttihakemuksessa 962853 esitettyä järjestelyä. Tällöin rummun 11 kaltevuuskulman, säädettävän pyörimis-

105130

7

nopeuden ja säädettävien poistoaukkojen 30 avulla on rikasteen kuivatusviipymä höyrykuivaimessa 10 säädettävissä.

Edellä on keksintöä selitetty esimerkinomaisesti oheisen piirustuksen kuvioissa esitettyyn
5sovellusesimerkkiin viittaamalla. ~~Keksintöä ei kuitenkaan ole rajoitettu koskemaan~~
pelkästään kuvioissa esitettyä esimerkkiä, vaan keksinnön eri sovellusmuodot voivat
vaihdella oheisissa patenttivaatimuksissa määritellyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Höyrykuivain, etenkin rikasteiden kuivattamiseen tarkoitettu höyrykuivain, joka käsittää lieriömäisen, pyöritettävän rummun (11), jonka sisälle on sovitettu useista
- 5 putkielementeistä koostuva höyryputkisto (12) pyörimään rummun mukana, jotka putkielementit ovat rummusta (11) erikseen irrotettavissa ja sinne erikseen asennettavissa, johon höyryputkistoon (12) materiaalin kuivatukseen tarkoitettu höyry on järjestetty syötettäväksi kuivaimen ensimmäiseen päähän (10A) rummun (11) kanssa koaksiaalisesti sovitetun höyrynjakotukin (17) avulla ja jonka höyrykuivaimen (10) toiseen päähän (10B)
- 10 on asennettu kuljetin (16) tai vastaava syöttämään kuivatettavaa materiaalia rummun (11) sisään, josta kuivatettu materiaali (25) on järjestetty poistumaan kuivaimen ensimmäisen päähän (10A) kautta, tunnettu siitä, että kukin höyryputkiston (12) putkielementeistä käsittää kaksi rummun (11) pituussuuntaista aksiaaliputkea (12a, 12a') sekä useita rummun (11) poikittaissuuntaisia ja toisistaan rummun pituussuunnan suhteen välin
- 15 päähän järjestettyjä putkikaaria (12b) yhdistämään kunkin putkielementin kahta aksiaaliputkea, jolloin kunkin putkielementin aksiaaliputket (12a, 12a') on yhdistetty höyrynjakotukkiin (17) kuivatukseen tarkoitetun höyryn syöttämiseksi putkielementteihin ja vastaavasti lauhteen poistamiseksi putkielementeistä höyrynjakotukin (17) kautta.
- 20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että putkielementit on sovitettu rummun (11) sisään siten, että kussakin elementissä aksiaaliputket (12a, 12a') sijaitsevat olennaisesti samalla etäisyydellä rummun (11) pituussuuntaisesta keskilinjasta.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että rummun (11)
- 25 sisään on sovitettu useita kahden aksiaaliputken (12a, 12a') ja usean poikittaisen putkikaaren (12b) muodostamaa putkielementtiä rummun (11) säteen suunnassa sisäkkäin välin päähän toisistaan siten, että olennaisesti samalla etäisyydellä rummun (11) pituussuuntaiselta keskilinjalta olevat vierekkäisten putkielementtien putkikaaret (12b) muodostavat rummun (11) kehän suuntaisen yhtenäisen renkaan.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että kuivatushöyryn syöttö höyrynjakotukista (17) rummun (11) sisällä oleviin putkielementteihin on järjestetty höyrynjakotukkiin (17) sovitettujen radiaalisten yhdysputkien (18) ja kyseiset yhdysputket putkielementteihin yhdistävien taipuisien letkujen (19) välityksellä.

5

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että putkielementtien aksiaaliputket (12a, 12a') on kokonaan suljettu höyrynsyöttöpäähän nähden vastakkaisesta päästään siten, että höyryn läpivirtaus on putkielementeissä estetty.

10 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että lauhdevesi on järjestetty poistumaan putkielementeistä höyrynjakotukkiin (17) samaa reittiä, jota pitkin se putkielementteihin on syötetty ja että höyrynjakotukkiin on sovitettu sifoniputki (22), jonka kautta lauhdevesi on höyrynjakotukista järjestetty pois imettäväksi.

15 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että ainakin osa putkielementeistä on muodostettu rummun (11) koko aksiaalisen pituuden yli ulottuvina.

20 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että osa putkielementeistä ulottuu höyrynsyöttöpäästä lukien vain osalle rummun (11) aksiaalista pituutta.

25 9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen höyrykuivain, tunnettu siitä, että rummun (11) sisään on asennettu putkielementtejä varten tukirakenteet (27), joihin putkielementit on kiinnitetty putkien lämpölaajenemisen sallivalla kiinnityksellä.

Patentkrav

1. Ångtork, särskilt en ångtork avsedd för torkning av anrikningsprodukter, vilken omfattar en cylindrisk, roterbar trumma (11), inne i vilken är anordnat ett av flera
- 5 rörelement bestående ångrörsystem (12) för att rotera tillsammans med trumman, vilka rörelement kan skilt för sig lösgöras från trumman (11) och monteras på plats i denna, in i vilket ångrörsystem (12) ånga avsedd för torkning av materialet är anordnad att matas i en första ände (10A) av denna med hjälp av en med trumman (11) koaxialt anpassad ångfördelningsbom (17) av torken och i vars ångtorks (10)
- 10 andra ände (10B) är monterad en transportör (16) eller motsvarande för inmatning av materialet som skall torkas i trumman (11), från vilken det torkade materialet (25) är anordnat att avgå genom den första änden (10A) av torken, kännetecknad därav, att vart och ett av ångrörsystemets (12) rörelement omfattar två i längdriktningen av trumman (11) förlöpande axialrör (12a, 12a') samt flera i tvärriktningen
- 15 av trumman förlöpande och på avstånd från varandra med avseende på längdriktningen av trumman anordnade rörbågar (12b) för förenande av de två axialrören i vart och ett rörelement, varvid axialrören (12a, 12a') i vart och ett rörelement är förenade med ångfördelningsbomen (17) för att mata ånga avsedd för torkning till rörelementen och motsvarande för att avlägsna kondensat från rörelementen via
- 20 ångfördelningsbomen (17).
2. Ångtork enligt patentkravet 1, kännetecknad därav, att rörelementen är anordnade inne i trumman (11) på sådant sätt, att axialrören (12a, 12a') i vart och ett element är belägna på väsentligen samma avstånd från den längdriktade mittlinjen
- 25 av trumman (11).
3. Ångtork enligt patentkravet 1 eller 2, kännetecknad därav, att inne i trumman (11) är anordnade flera rörelement bildade av två axialrör (12a, 12a') och flera tvärställda rörbågar (12b) inom varandra i riktningen av radien av trumman (11) på
- 30 avstånd från varandra på sådant sätt, att de på väsentligen samma avstånd från den längdriktade mittlinjen av trumman (11) belägna rörbågarna (12b) av breddvid

varandra belägna rörelement bildar en enhetlig ring i omkretsriktningen av trumman (11).

4. Ångtork enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad därav, att
5 matningen av torkånga från ångfördelningsbomen (17) till de inne i trumman (11) belägna rörelementen är anordnad genom förmedling av på ångfördelningsbomen (17) anordnade radiella föreningsrör (18) och böjliga slangar (19) som förenar ifrågavarande föreningsrör med rörelementen.
- 10 5. Ångtork enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad därav, att axialrören (12a, 12a') av rörelementen är helt tillslutna i sin i förhållande till ånginmatningsändan motsatta ände på sådant sätt, att ånggenomströmning i rörelementen är förhindrad.
- 15 6. Ångtork enligt patentkravet 5, kännetecknad därav, att kondensvattnet är anordnat att avgå från rörelementen till ångfördelningsbomen (17) samma väg längs vilken det har matats in i rörelementen och att i ångfördelningsbomen är anordnat ett sifonrör (22), genom vilket kondensvattnet är anordnat att sugas bort från ångfördelningsbomen.
- 20 7. Ångtork enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad därav, att åtminstone en del av rörelementen är utformade att sträcka sig över hela axiallängden av trumman (11).
- 25 8. Ångtork enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad därav, att en del av rörelementen sträcker sig räknat från ånginmatningsändan över endast en del av den axiella längden av trumman (11).
- 30 9. Ångtork enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad därav, att inne i trumman (11) är monterade stödkonstruktioner (27) för rörelementen, vid vilka rörelementen är fästade medelst en infästning som tillåter värmeutvidgning av rören.

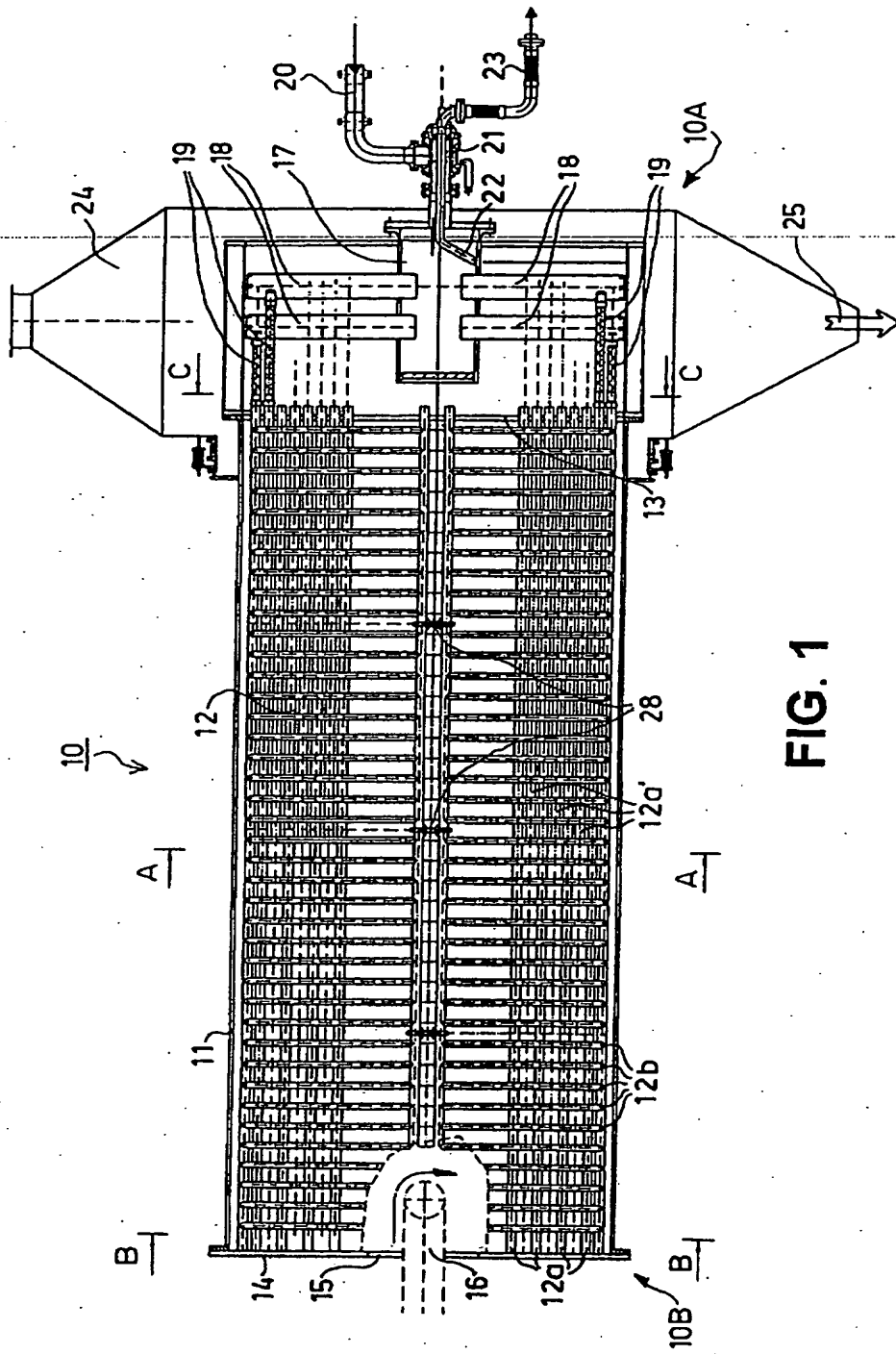


FIG. 1

170498 30083

105130

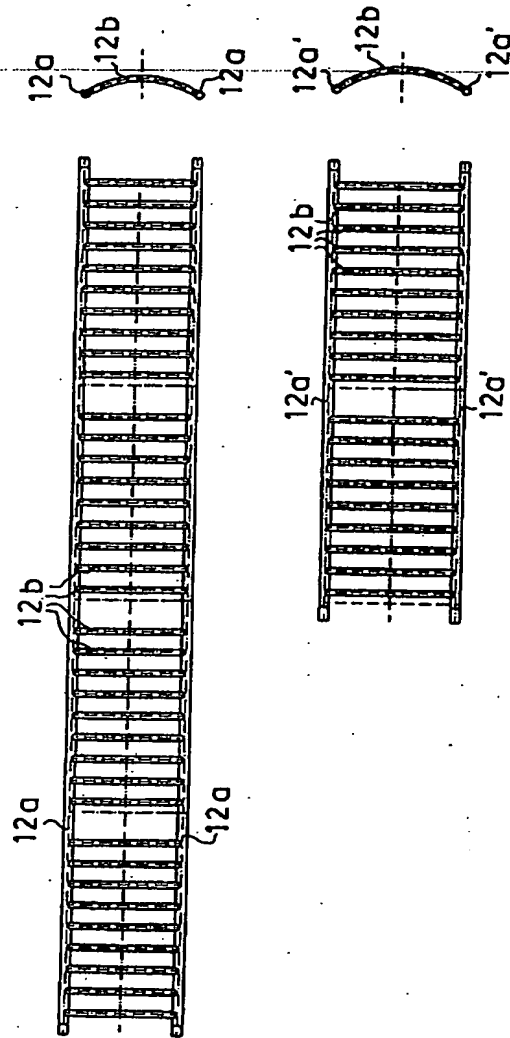


FIG. 2

105130

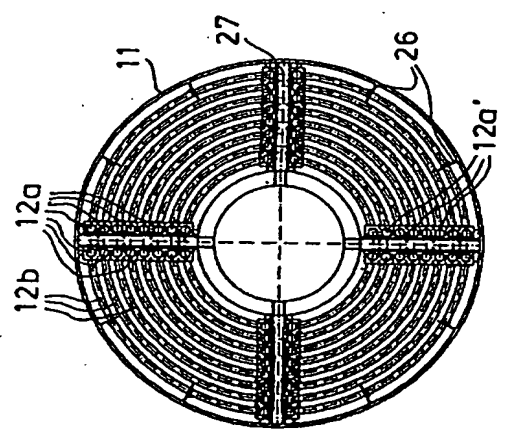


FIG. 3A

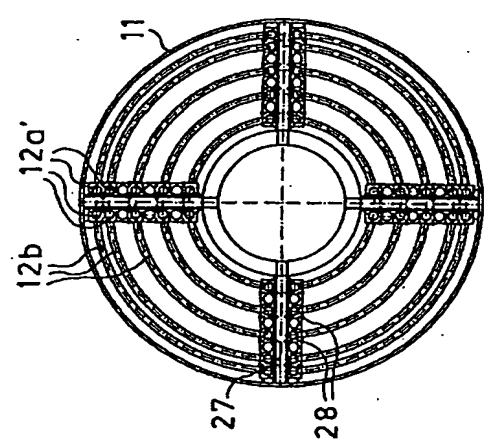


FIG. 3B

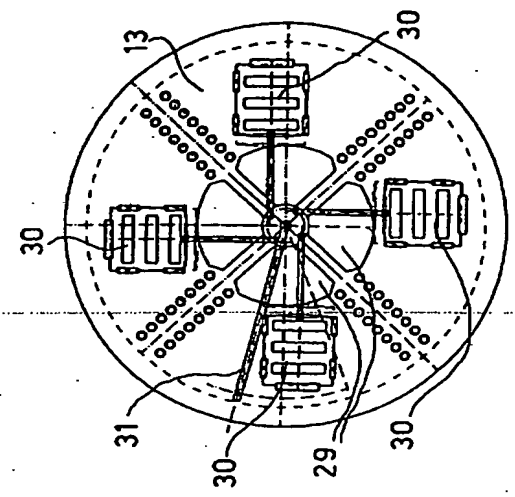


FIG. 3C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.